

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta strojní

Institut dopravy

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2009

Tomáš Chromek

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta strojní

Institut dopravy

Speciální sněžná vozidla

Special Snow Vehicles

Student:

Tomáš Chromek

Vedoucí bakalářské práce :

Ing. Michal Richtář

Ostrava 2009



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Speciální sněžná vozidla

Special Snow Vehicles

Student: Tomáš Chromek
Studijní obor: 2301R002 Dopravní technika
Pracoviště: Institut dopravy - 342

Zásady pro zpracování:

1. Úvod.
2. Rozdělení vozidel, použití.
3. Legislativní problematika.
4. Údržba a provozní hodnocení.
5. Ekonomické hodnocení.
6. Závěr.

Pokyny pro zpracování:

Rozsah práce: min. 30 stran textu mimo přílohy

Cíl práce: Cílem práce technicko-provozní hodnocení speciálních sněžných vozidel.

Seznam doporučené literatury:

MATĚJKA, R. *Vozidla silniční dopravy I.* Alfa Bratislava, 1990, ISBN 80-05-00392-7

MATĚJKA, R. *Vozidla silniční dopravy II.*, Alfa Bratislava, 1994, ISBN 80-7100-074-4

Vedoucí bakalářské práce:	Ing. Michal Richtář
Datum zadání bakalářské práce:	24. září 2008
Datum odevzdání:	22. května 2009
Akademický rok:	2008/2009



doc. Ing. Vladimír Smrž, Ph.D.

ředitel I.D.

prof. Ing. Radim Farana, CSc.

děkan FS

V Ostravě dne 23. září 2008

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

Podpis studenta

Prohlašuji, že:

- jsem byl seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména §35 - užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a §60 - školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB - TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB – TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce.
- souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé diplomové práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB - TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB - TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu §12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo - diplomovou práci nebo poskytnou licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB - TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB - TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě.....

Podpis studenta

Adresa trvalého pobytu studenta

Tomáš Chromek

Horní Lipová 25

Lipová lázně, 790 63

Anotace bakalářské práce

CHROMEK, T. Speciální sněžná vozidla. Ostrava: Institut dopravy, Fakulta strojní VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2009, 42 s. Bakalářská práce, vedoucí: Richtář, M.

Bakalářská práce se zabývá speciálními sněžnými vozidly, jejich rozdělením a použitím. Dále se zabývá platnými předpisy a bezpečností při provozu těchto vozidel, a také problematikou při provozu na pozemních komunikacích. Obsahem práce je také údržba těchto vozidel a jejich provozní hodnocení. V závěru práce je uvedeno ekonomické hodnocení provozu těchto vozidel. Celá práce je poté zakončena technicko provozním hodnocením sněžných pásových vozidel.

Annotation of bachelor work

CHROMEK, T. Special snow vehicles. Ostrava: Institute of Transport, Faculty of Engineering, VŠB – Technical University of Ostrava, 2009, 42 p Bachelor Thesis, supervisor: Richtář, M.

The thesis deals with the topic of special snow vehicles, their classifying and use. In addition, it also focuses on the rules, safety of the vehicles operation as well as problems on the road. Further issues of the work include the maintenance of these vehicles and their operational evaluation. In conclusion, the operation of the vehicles is shown from the economic point of view. The thesis is closed with a technical evaluation of the snow tracked vehicles.

Obsah:

1. Úvod	10
2. Rozdělení vozidel, použití	11
2.1. Výrobci a historie	11
2.2. Rozdělení sněžných pásových vozidel	13
2.2.1. Sněžný skútr	14
2.2.2. Rolba	16
2.2.3. Pásy na čtyřkolku	19
2.3. Rozdělení rolby	20
2.4. Použití	21
2.4.1. Letní provoz	22
2.4.2. Zimní provoz	23
2.5. Přídavná pracovní zařízení a příslušenství	24
2.6. Pásy	28
3. Legislativní problematika	32
3.1. Přehled legislativy	32
3.1.1. Zákony	33
3.1.2. Vyhlášky	33
3.1.3. Nařízení vlády	34
3.1.4. Směrnice	34
3.1.5. Normy	35
3.1.6. Technická dokumentace	35
3.1.7. Doporučené směrnice firmou	35
3.2. Problematika provozu na pozemních komunikacích	36
3.2.1. Vozidla	36
3.2.2. Přídavná kabina pro přepravu osob	37
3.2.3. Řidič	38
3.3. Bezpečnost	38
3.4. Vliv na životní prostředí	40
3.5. Školení o provozu vozidla	41

4. Údržba vozidel.....	42
4.1. Údržby na vozidlech	42
4.1.1. Výběr údržbových prací na vozidlech Pisten Bully 100 a 300.....	42
4.2. Plán mazání.....	45
4.3. Provozní látky s intervaly výměny.....	45
5. Ekonomické a provozní hodnocení.....	46
5.1. Náklady na provoz vozidla.....	46
5.2. Náklady na údržbu vozidla, ceny servisu, oprav a kontrol.....	49
5.3. Celkové hodnocení.....	50
6. Závěr.....	51
7. Literatura.....	52
8. Seznam použitých zkratk.....	53
9. Přílohy.....	54

1. Úvod

V bakalářské práci je cílem technicko provozní hodnocení speciálních sněžných vozidel. Na začátku práce se budu zabývat rozdělením speciálních pásových vozidel a jejich použitím. Uvedu výrobce, použití sněžného vozidla a navrhnu rozdělení vozidel do kategorií. Dále uvedu popis vozidla a technická data vozidel, jenž mám k dispozici. Po zbytek práce se budu věnovat už pouze pásovým vozidlům „ROLBÁM“ a budu se soustředit na daná vozidla. A to vozidla značky Pisten Bully na nichž mám letitou praxi a zkušenosti. Budu se zabývat problematikou týkající se legislativy provozu. V ní bude přehled legislativy rozdělen na skupiny týkající se provozu pásových vozidel na svahu i pozemní komunikaci. Z praxe bych uvedl potom problematiku provozu na pozemních komunikacích. Taktéž z bezpečnosti, vlivu na životní prostředí a školení o provozu pásového vozidla.

Pokračováním práce, je údržba a provozní hodnocení na vozidlech, které jsem měl k dispozici a to konkrétně vozidla Pisten Bully (3xPB 100, 2xPB 300). Ke konci práce uvedu ekonomické hodnocení, ke kterému mám data získané z praxe. Na konci své práce celkově zhodnotím speciální sněžná vozidla a vyhodnotím klady a zápory.

2. Rozdělení vozidel, použití

Slovem vozidlo označujeme podskupinu dopravních prostředků, které se pohybuje po pevném povrchu nějakého tělesa jízdou, tedy odvalováním kol nebo pohyblivých pásů po nějakém pevném povrchu. Prakticky všechna vozidla jsou určena zejména pro dopravu a přepravu osob, zvířat či nákladů, z jednoho místa do jiného místa dále pak pro speciální služby a potřeby. Jízda vozidla se tedy děje v převážné míře po zemském povrchu a to včetně všech jeho terénních nerovností.

Pásové vozidlo je vozidlo, kde k pohybu slouží pásy, nasazené na několika kolech. Některá z těchto kol jsou hnací, ta bývají ozubená, přičemž zuby pasují do děr v pásu. Kola, která nejsou hnací a pouze pomáhají udržet tvar pásu, jsou obvykle hladká. Kola tak nepřicházejí do přímého styku s povrchem, toho se dotýká pouze vlastní pás. Výhodou pásových vozidel je jejich lepší průchodnost terénem, jelikož pásy mají větší plochu než obyčejná kola, což je výhodou například na sněhu nebo v bahně, kde klasická kola mají tendenci prokluzovat a bořit se. Typickým představitelem pásových vozidel je tank, nebo sněžná rolba. Je třeba podotknout i to, že sněžný skútr patří také mezi speciální sněžná vozidla.

2.1. Výrobci a historie

Název "rolba" vznikl z názvu společnosti Rolba, která vyrábí pásová vozidla od roku 1973. Vozidla pro úpravu sněhu se však vyráběly již dříve, první si nechal patentovat v roce 1927 Carl J. Eliason z Wisconsinu.

Nejznámějšími výrobci sněžných pásových vozidel jsou tyto:

Rolba - Švédská firma, která vyráběla rolby od roku 1973, podle ní se tyto stroje dodnes nazývají. Byla také výrobcem rolby Ratrac, jejíž jeden exemplář byl zakoupen v roce 1968 pro Luční boudu v Krkonoších, kde jezdila až do roku 1993.

Kovosport - Stroje značky Lavina byly vyráběny podnikem Kovosport v Třinci jako zvláštní vozidlo do horských oblastí především pro zásobování chat, úpravu sjezdovek a potřeby Horské služby. Motorem byl čtyřválec ARO M 207 o obsahu 2512 cm³ a výkonu 56,7 kW známý z terénních automobilů stejného výrobce. Dle budoucího zaměření byly Laviny osazovány pásy o šířce 500, 800 a 1000 mm.

Pohotovostní hmotnost byla 2400 kg, přičemž vozidlo uvezlo 700 kg a utáhlo 1500 kg. Max. rychlost byla 25 km/h a spotřeba 12 litru/hod. Stoupavost 30-35 %.

Zajímavost, vozidla byla dodávána jen na příděl.

Formatic - Finská společnost, v které v roce 1957 vyrobil Kaj Carlson první sněžné vozidlo. Později začala vyrábět také lesní stroje pod značkou Norcar. Rolby Formatic jezdí především v Severských a několika Alpských zemích.

Bombardier - Kanadská společnost, kterou založil v roce 1922 Joseph-Armand Bombardier. Ten svoje první pásové vozidlo postavil v roce 1930 a v roce 1962 vyrobil sněžný autobus určený pro armádu. Samozřejmě vývoj pokračoval a ustálil se na klasické konstrukci dnešních strojů s dvojicí říditelných pásů. V Evropě jsou nejčastěji tyto stroje vidět ve Francii. Nejběžnější barevná verze je žlutá. Kromě sněžných vozidel se firma zabývá také výrobou např. letadel, čtyřkolek Can-Am, vodních a sněžných skútrů Ski-Doo a Lynx.

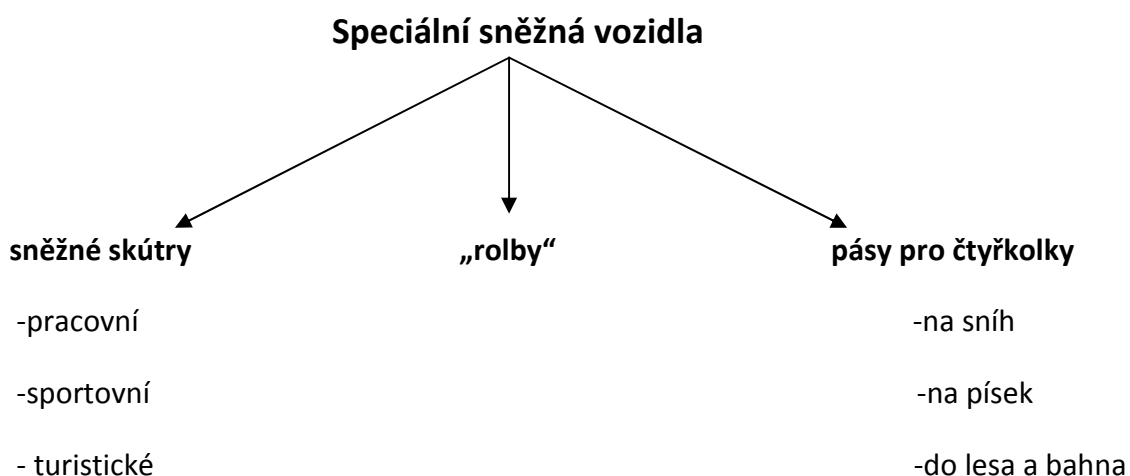
Leitner - Italská firma, kterou založil v roce 1888 Gabriel Leitner, výrobce z Vipitena má v současném programu pouze jeden typ a to Leitwolf. Zaujme však několika "detaily", kterými se odlišuje od konkurence. Je to především sedadlo řidiče umístěné uprostřed trojmístné kabiny, absence volantu - ten je nahrazen multifunkčním joistikem, velká pohyblivost přední radlice a zadní frézy - nepotřebnost speciální verze pro úpravu funparku a nakonec dvě řady kol (1.řada blíže středu stroje = přední + zadní hnací kolo, 2.řada = zbývající 4 prostřední kola). Výroba začala typem Hydrotrac 320 roku 1967, nutno však podotknout, že firma byla založena již roku 1888, kdy začala vyrábět lanovky, v jejichž výrobě pokračuje dodnes. Nejběžnější barevná verze současných rolb je černá. Motory odpovídají ekologickým normám Euro 1-3.

Prinoth - Italský výrobce z Ortisei založen roku 1963(Ernstem Prinothem) zaujme tím, že jeho momentální řada čítající 3 zákl. typy byla navržena slavným designerm Pininfarinou. V roce 2000 se společnost sloučila se svým konkurentem Leitnerem a jejich stroje se teď nabízejí pod jednou hlavičkou. Stroje se drží klasické konstrukce se sedadlem řidiče vlevo, motorem umístěným uprostřed podvozku za kabinou a samozřejmě 12ti polohovou radlici a drtící frézou na konci. Nejběžnější barevná verze je červená. Motory odpovídají ekologickým normám Euro 1-3. V roce 1972 jezdilo po sjezdovkách v celém světě 2500 strojů Prinoth.

Jako poslední je firma, kterou se budu zabývat po celou dobu své bakalářské práce. Tyto stroje používám v praxi a mám z nich všechna potřebná data a všechny aktuální hodnoty.

Kässbohrer - firma z německého Laupheimu, kterou založil Karl Kässbohrer, si drží 55% zastoupení na trhu ve světě a dokonce 64% v Evropě. Je to dáno především pověstnou spolehlivostí výrobku a také vysokým standardem služeb souvisejících prodejem, tzn. hlavně záruční a pozáruční servis. V posledních deseti letech začínají být tyto stroje taktéž viděny v tuzemských lyžařských střediscích a myslím, z právě z výše zmíněného důvodu. Výroba začala u bavorského výrobce Kässbohrer kolem roku 1969, který první stroj nazval Pisten Bully. Od té doby obliba těchto strojů jenom stoupá, vyrobilo se jich přes 15 tisíc vozidel 20 různých typů. V současnosti se ročně vyrábí ca 650 strojů ročně, které se prodávají do 64 zemí celého světa. V roce 1994 se výrobce osamostatnil od ostatní výroby (např. autobusu a přívěsů nákladních aut) a plně se věnuje výrobě "sněžných vozidel" a zařízením na úpravu a čištění písčitých pláží. Do ČR byl první stroj dovezen v roce 1974 do Rokytnice nad Jizerou. Nejběžnější barevná verze je červená. Motory odpovídají ekologickým normám Euro 1-3. V současné době je nabízena celá škála typů, od nejslabšího PB 100 až po špičkový PB 400 a to s motory Mercedes-Benz. Nabízena je i speciální verze s označením ParkBully pro úpravu Snowparku se zvýšenou pohyblivostí přední radlice a zadní rotační frézy.

2.2. Rozdělení sněžných pásových vozidel



Obr. č. 1 – Schéma rozdělení

2.2.1. Sněžný skútr

Sněžný skútr je motorové vozidlo určené k jízdě po sněhu. Pohyb je obvykle zajišťován gumovým pásem vzadu rámu a směr jízdy je zajištěn pomocí lyže nebo lyží vpředu. Výkon motoru a dobře rozložená váha do celého podvozku jim umožňují zvládnout bez problémů jakákoliv úskalí zimního terénu. Skvělé technické parametry, ekologicky čistý a bezhlučný provoz. Splnění přísných norem jim umožňuje provoz i v chráněných krajinných oblastech. Sněžné skútry jsou využívány pro turistiku i sport, ale zejména se staly neocenitelnými pracovními pomocníky nejrůznějších profesí. Jeho použití je praktické především na horách a v arktických oblastech. Většina sněžných skútrů má oprávnění k provozu na pozemních komunikacích udělené Ministerstvem dopravy ČR. K řízení sněžného skútru stačí mít dosažen věk 21 let a vlastnit řidičský průkaz skupiny A.

SNĚŽNÉ SKÚTRY-rozdělení

Pracovní- je využíván zejména při pracovních činnostech a to a na sjezdovkách, expedicích nebo tvorbě běžeckých stop. Z pravidla mají široké pásy, nedosahují velké rychlosti a jejich obsah motoru se pohybuje kolem cca. 500 cm³.



Obr. č. 2 – Pracovní sněžný skútr

Sportovní- jsou určeny pro volný čas nebo také k Freestyle. Poznájí se podle úzkého pásu a větší vzdálenosti 2 předních lyží mezi sebou. Jejich motory jsou obsahově vyšší než 500 cm³.



Obr. č. 3 – Sportovní sněžný skútr

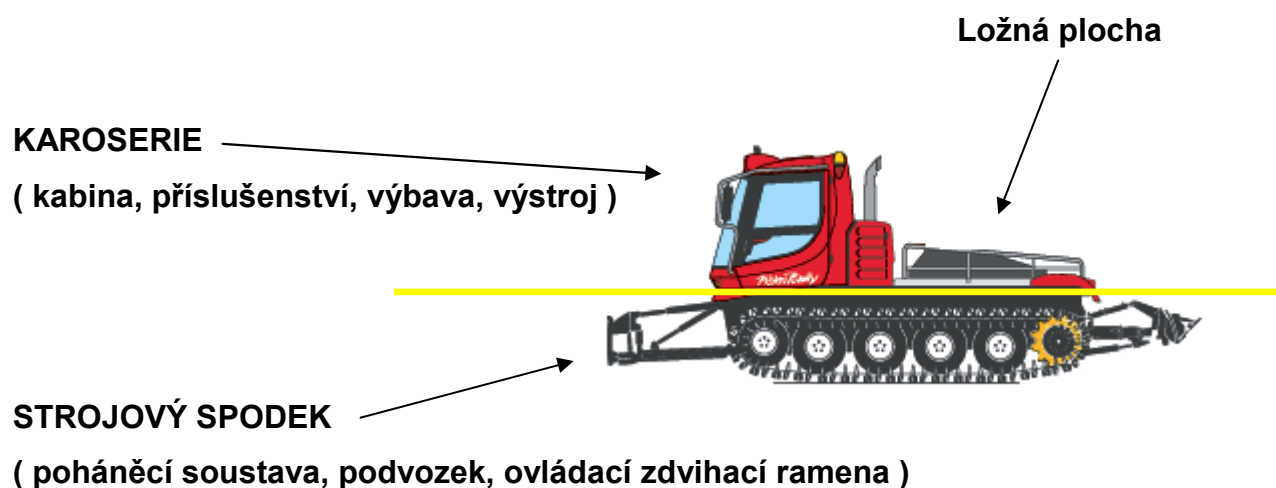
Turistické- je to spojení pracovního a sportovního skútru dohromady, kdy je skútr přizpůsoben pohodlí. Využíván je na chaty nebo dlouhé cesty. Motory mají obsahy kolem 800 cm³. Vědci ho používají pro expedice.



Obr. č. 4 – Turistický skútr

2.2.2. Rolba

Sněžná rolba je speciální pásové vozidlo, určené k pohybu ve svažitém zasněženém terénu a úpravám lyžařských tratí. Jak běžeckých tak i sjezdových. Využívá se na úpravu sjezdovek, lyžařských tratí, při stavebních pracích a při záchranných akcích ve vysokých horách, v tundře a v polárních oblastech. Podle předválečného švýcarského výrobce si vysloužily název „rolba“. Sněžná rolba je podobně jako sněžné dělo a lyžařský vlek důležitým vybavením sjezdovky. Úkolem je postarat se o spokojenost lyžařů a optimální úpravy lyžařských sjezdovek. Každé odpoledne zde bývají ale na sjezdovce boule, vydřená místa a ledové plochy, které nejdou upravit jinak než sněžným pásovým vozidlem. Za několik hodin musí stroj sníh vyhrnout radlicí z okrajů zpátky na sjezdovku, rozhrnout boule a vyplnit sněhem vybroušená místa lyžaři. Frézou potom rozbít led, načechrat sníh a uhladit sjezdovku. To vše co nejrychleji, aby čerstvě upravená sněhová pokrývka mohla do rána dostatečně promrznout a tak byla připravena sjezdovka na další den. V jiných případech je potřeba ovšem dopravit materiál a lidi, nebo vykonat práci tam kde je to velmi obtížné a také, kde se jiné stroje nedostanou. Sněžná pásová vozidla jsou schopná pracovat nejen v extrémních zimních podmínkách, ale také v ostatních ročních obdobích.



Obr. č. 5 – Popis vozidla

Stručný popis:

Pohon vozidel zajišťují motory Mercedes-Benz. Hydrostatický jízdní pohon je prostřednictvím regulačních čerpadel (umístěných pomocí příruby na rozdělovací převodovce motoru) a konstantních motorů s regulací nulového zdvihu.

Digitální elektronika s ovládáním pomocí půlkruhového volantu umožňuje automatické plynulé nastavování výkonu v každém rozsahu jízdy. Při natočení volantu se dává elektrický impuls do servoregulátoru čerpadla na jedné straně hydraulického obvodu a tím se otáčky čerpadla i hydro motoru zvýší a stroj zatáčí. To vše je ovládáno pomocí směru jízdy na volantu a plynového pedálu. Provozní brzdy jsou řešeny prostřednictvím hydrostatického pohonu. Při snížení tlaku v hydraulické soustavě dochází ke snížení otáček čerpadla a tím i v hydromotoru, proto stroj zpomaluje. Při zastavení není dáván čerpadlu žádný impuls, olej neprotéká, stroj se zastaví. Dvě přídatné hydraulicky regulované lamelové brzdy slouží pro nouzové zastavení a jako parkovací brzda. Pokud není v hydraulické soustavě potřebný tlak, který přemůže pružiny lamelové brzdy. Stroj se neodbrzdí a nerozjede. Tímto je zajištěna bezpečnost v případě poruchy hydraulického systému, kdy při závadě poklesne tlak na pružiny lamelové brzdy a stroj se automaticky zastaví a zabrzdí. Celé ústrojí se nachází v podvozku vozidla. Podvozek má rámovou konstrukci z trubek s vyztuženými rohy z vysokopevnostní jemnozrnné oceli, s extrémní odolností vůči chladu. Hnací náprava je vzadu rámu spojena přírubou s hlavním rámem. Napínací náprava je mechanicky nebo hydraulicky přestavitelná kdy je možno regulovat napínání pásů. Ostatní 3 nápravy jsou jednotlivě přišroubované k rámu ve formě opěrných a vodících kladek. Zbytek rámu je zakryt a slouží jako ložná plošina. Slouží pro uložení akumulátorů, výfukového vedení a vyrovnávací nádržky chladicí kapaliny s plnicím hrdlem. Volná ložná plošina, je zabezpečena jednoduchým trubkovým zábradlím. Na bocích jsou blatníky z vrstveného laminovaného materiálu. Celá plošina je hydraulicky odklopitelná prostřednictvím ručního čerpadla, pod níž se nachází pojezdové a ovládací ústrojí. Na rámu vozidla je upevněna nejen ložná plocha ale i kabina řidiče. Kabina řidiče je dvojmístná, bezpečnostně konstruovaná s ochrannými rámy. Taktéž je hydraulicky odklopitelná prostřednictvím ručního čerpadla. Kabina je uložena na široké základně.

Kabina má elektricky vyhřívané čelní sklo, na straně řidiče i spolujezdce jednovrstvé výsuvné sklo, přední nepohyblivá část elektricky vyhřívaná, velké zadní sklo, vnější zrcátka, dvojstupňové paralelní stěrače vpředu a dvojité stěrače vzadu s intervalovým spínáním, vnitřní zrcátko s širokoúhlým výhledem. Dále pak nastavitelné sedadlo pro řidiče, jednoduché, délkově nastavitelné sedadlo pro spolujezdce, polokruhový volant s nastavitelnou výškou, trojstupňový teplovzdušný ventilátor pro vnitřek kabiny, ohřev předních a bočních skel, mechanicky sklopitelný volant řízení s dalšími ovládacími prvky. Jednoruční regulační ventil pro přední hydrauliku a vypínače pro manipulaci se zadní hydraulikou. Elektricky vyhřívané čelní a zadní sklo a sklo ve dveřích řidiče a spolujezdce. Na rámu vozidla je nejen uchycena kabina a ložná plocha, ale také přídatná zařízení. Jako přední přídatná zařízení jsou k dispozici: 12-polohová radlice, čelní fréza. Jako zadní přídatná zařízení jsou k dispozici: rotační fréza, zařízení na vytváření běžeckých stop, hladící deska. Další zařízení, které je možné namontovat : kabina na přepravu osob, zdvihací plošina a různá potřebná zařízení.[5]

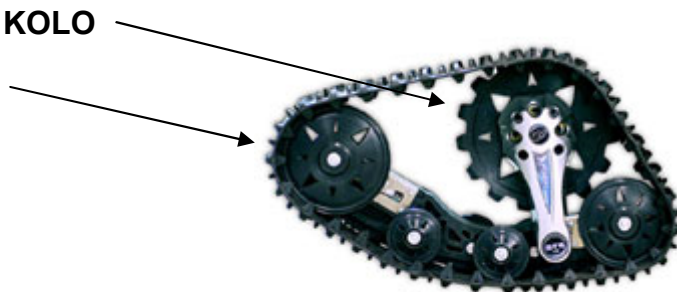


Obr. č. 6 – Odklopená kabina řidiče i ložné plochy

2.2.3. Pásky pro čtyřkolky

Pásky jsou možné montovat pouze na pohon všech kol, tedy 4X4. Myslí se tím tedy, že na místo každého hnaného kola se místo pneumatik s ráfkem nasadí redukce s pásem. Redukce proto, že má ještě před výstupem hnací síly moment zredukován určitým převodovým poměrem. Tažná síla stroje se tím zvýší asi na pětinasobek, zatím co nejvyšší rychlost klesne přibližně na polovinu. Převodový poměr závisí na typu čtyřkolky a jejího výkonu motoru, u každého typu je jiný. Pásky slouží pro zlepšení průchodnosti čtyřkolek ve sněhu, blátě a v těžkém terénu obecně. Univerzální konstrukce je vhodná pro většinu strojů s pohonem 4x4 a obsahem větším jak 500ccm. Montáž je velmi jednoduchá a obvykle nevyžaduje žádné úpravy plastových dílů na čtyřkolce (záleží na typu). Na každý typ čtyřkolky je potřeba specifické montážní příslušenství. Princip způsobu pohonu vozidla je po čtyřech pásech, ale směr jízdy neovlivňuje jejich zpomalování a zrychlování, ale natáčení předního páru jako u kolového systému.

REDUKCE-POHÁNĚCÍ OZUBENÉ KOLO POJEZDOVÉ A NAPÍNACÍ KOLA



Obr. č. 7 – Pásky pro čtyřkolku

Způsob montáže: Pásky s pomocnými rámy se jednoduše upnou na místo kol. Poté se pomocné rámy upnou na rám vozidla. Tím zajistíme, aby nedošlo k přetočení celého ústrojí. Doba montáže se pohybuje kolem 45 min.

Jelikož jde technika dopředu tak se vyrábí tzv. sady pro motocykly, které obsahují přední lyži a pás. Ani na automobily se nezapomnělo a existují pro ně pásky, ovšem týká se to pouze aut s pohonem všech kol. Protože to ale neschvalují zákony a silniční vyhlášky tak se o tomhle způsobu dál zabývat nebudu.

2.3. Rozdělení rolby

Sněžné pásové vozidla – „rolby“ nemají konkrétní rozdělení, ovšem jako samostatné se rozdělují pouze v modelových řadách, kdy výrobce začíná výrobou těch nejmenších vozidel. Ty se liší od těch větších tím, že jsou rozměrově malé, jsou ekonomičtější v provozu a spíše se používají k zásobování, přepravě lidí nebo k tvorbě běžeckých tratí. Větší se používají k úpravě sjezdovek kdy je potřeba udělat práci co nejrychleji a kde je potřeba výkon což se projeví v ekonomickém hledisku.

Vytvořil jsem proto tedy rozdělení, které bude určovat, o jaký typ vozidla jde a pro co je určen.

Vycházel jsem z informací, které sem si zjistil. Každá firma má jen typové označení. Vyrábějí je od malých vozidel až po ty největší. Přitom ta menší mají vždy menší obsah motoru, menší výkony, hmotnostně a rozměrově malé. Proto jim připadá také určitý druh práce a způsob použití. Omezeny jsou pro ně nástavby a přídatná zařízení.

Vybral jsem tedy firmu Pisten Bully která má největší výběr ve vozidlech a různá přídatná zařízení s příslušenstvím. Vozidla jsem vybral od roku výroby 2000. Seřadil jsem vozidla vzestupně podle typového označení. U každého typu jsem si zjistil všechna technická data (viz příloha). Podle rozměrů (šířka vozidla) jsem rolbu přiřadil do patřičného typu označení. Dále do určitého typu jsem přiřadil objem motoru a výkon. Na závěr sem každé skupině přiřadil vhodnost použití. Tabulka bude určena jen pro zimní období.

Tabulka pracuje tedy na způsobu porovnání parametrů daného vozidla a vozidla typového označení. Důležité je aby mohly být parametry porovnány znát technické data vozidla. Data jsou možné získat přímo od výrobce nebo jeho internetových stránkách. Aby mohlo být vozidlo rozděleno do kategorie, stačí nám vždy buď jen max. šířka vozidla, výkon motoru nebo jeho obsah. Známe-li pak třeba jen obsah motoru, stačí ho porovnat s daty v tabulce a ta nám řekne, o jaké rozdělení vozidla jde i jeho doporučené použití.

- Nevýhodou je ovšem to že tabulka funguje pouze tehdy, známe-li technická data vozidla. Jen pro zimní použití.
- Výhodou je snadné určení vozidla a také ustálení názvu a rozdělení.

Rozdělení jsem si vyzkoušel i na jiných firmách kde se to také uplatnilo. Jedná se např. o firmu Leitner nebo Prinoth. V praxi si myslím, že by to našlo uplatnění např. při prodeji sněžných vozidel. Pro lepší rozeznávání a stručné informace o typu vozidla.

Typ vozidla	Rozměry vozidla (šířka)	Objem motoru/výkon	Použití
LEHKÁ	od 1 m do 3,4 m	od 2000 cm ³ do 4500 cm ³ do 140 kW	-malé sjezdovky -běžecké tratě -transportní vozidlo ^{1*} -odklízení sněhu
STŘEDNÍ	od 3,4 m do 4,8 m	od 4500 cm ³ do 7500 cm ³ od 140 kW do 250 kW	-střední až velké sjezdovky -odklízení sněhu
SVAHOVÁ	od 4,8 m do 9 m	od 7500 cm ³ do 14000 cm ³ od 250 kW do 340 kW	-rozlehlé sjezdovky -velký sklon svahu ^{2*} -odklízení sněhu

^{1*} (jen s přepravní kabinou)

^{2*} (pouze s navíjecím bubnem)

Obr. č. 8 - Tabulka rozdělení vozidel

2.4. Použití

Pásová vozidla jsou využívána nejen v zimním období ale také v letním. Vozidla jsou provozu schopná ve všech klimatických podmínkách. Jejich provoz se však musí přizpůsobit jednotlivým ročním obdobím a pro daná kritéria. Jejich úprava není náročná jak po technické stránce, tak i na čas. Nevýhodou jsou ale ceny dílů, které je potřeba mít aby byly stroje provozu schopné pro dané podmínky.

2.4.1. Letní provoz

Rolba se využívá i v létě nebo je určena pro období bez sněhu. Její využití je všestranné. Její stabilita a rozložení sil na pásy se rolba tolik neboří jako jiná vozidla a je s ní tedy možno zdolávat různé překážky. Protože by to jiné stroje nedokázali tak se využívá sněžné rolby a na ní nástavby, potom slouží tedy např. jako rýpadlo, nakladač, lesní stroj pro přibližování dříví, jeřáb a nebo další stroje. Dokáže také sbírat trávu, seno anebo naopak sekat a mulčovat.

Pro letní provoz musí rolba projít nutnými změnami. Základem je vozidlo určené na zimu. Zejména se upravuje nasávání vzduchu do motoru, přidává se druhý přídavný chladič motoru a tím hlavním je změna pásu kdy se z pravidla dávají za hliníkové buď gumové, nebo ocelové. Pojezdové ústrojí zůstává přitom beze změn, ovšem výjimkou jsou vozidla s transportní kabinou kam se na místo kol montují tlumící přídavná ramena s plnými koly. Ty mají za úkol zlepšit pohodlí ve vozidle a zvýšení světlosti podvozku. Poslední je demontáž připojení zadní sněhové drtící frézy od vozidla. V přední části se radlice může ponechat nebo vyměnit za něco jiného podle potřeby a typu práce. Plocha za kabinou je zakryta kapotáží. Po demontáži je možné na rám vozidla uchytit různé nástavby jako např. naviják, sběrný prostor pro seno, sklopnou ložnou plochu atd. Podle druhu práce vozidlo upravuje přímo firma vozidla nebo ostatní specializované firmy.



Obr. č. 9 – Rolba s ocelovými pásy použitá v létě

2.4.2. Zimní provoz

V zimním období se vozidlo nejvíce využívá a uplatňuje na sjezdových tratích, kde se s vozidlem vyhrnuje zpět sníh na sjezdovky, rozbije zmrzlý sníh a načechrá, který se poté na závěr uhladí. Také vozidlo využíváme i pro tvorbu běžeckých stop kde pracuje stejně jako na svahu ovšem po uhlazení se do upravené plochy zařízne tzv. běžecká stopa. Další využití má, i když v menším rozsahu při stavebních pracích. A v neposlední řadě pro záchranářské účely a také pro expedice v polárních oblastech.

Ze základu je vozidlo určeno pro zimu, takže úpravy nejsou potřebné. Vozidlo se může upravovat pouze podle přání zákazníka, např. vyztuženou přední radlici místo klasické, přidání stopovačů na běžecké tratě, změnou velikosti pásů, jiný typ frézy, nebo přidání navijákové nástavby. Pokud se po zimním období vozidlo nebude nadále využívat je potřeba vozidlo připravit, tzv. zakonzervovat a udělat patřičná opatření.



Obr. č. 10 – Rolba s hliníkovými pásy v zimním období

2.5. Přídavná pracovní zařízení a příslušenství

Příslušenství se bude týkat jen pro zimní období, letní období je založeno na typu práce a je tvořeno širokou škálou pracovního zařízení. Přídavná zařízení jsou důležitým příslušenstvím sněžného vozidla a zároveň jsou nezbytně nutná pro práci na svahu i mimo ně. Týká se to především přední radlice a frézy, která mají všechna vozidla od výroby. Dalším přídavným zařízením, avšak ne tak důležitým je např. sněžná fréza, stopovací zařízení, hladící deska, nebo rádiusová fréza na tvorbu rádiusových odrazů tzv. U ramp. Vozidlo by bez těchto přídavných zařízení nebylo schopné vykonat žádnou práci a nemělo by vozidlo význam provozovat.

- Radlice – Nachází se vepředu vozidla a je pomocí rychloupínacího zařízení uchycena na nosná pohyblivá ramena. Na nových vozidlech nejčastěji bývá 12-ti polohová radlice, využívána k rozhrnování a vyhrnování sněhu. S pomocí radlice se dají také přemísťovat různé předměty např. sněžná děla nebo prvky snowparku. Také je možné ji z vozidla odmontovat a nahradit třeba ramenem pro úpravu u-rampy nebo odklízecí frézou. Radlice jsou bez výztuh (rozhrnování sněhu) a s výztuhami (přemísťování sněžných děl, tvrdší rozhrnování sněhu). Skládá se z nosné desky radlice, hlavní rám radlice, bočních křídel radlice, a hydraulických pístnic.



Obr. č. 11 - Radlice

- Rotační fréza – Nachází se v zadu na vozidle. Úkolem má narušovat ledové plotny a načechrávat sněh. Lze ji více nebo méně přitlačit popř. odlehčit vzhledem ke sněhové pokrývce. Frézu je možné odmontovat, čehož se využívá například při rozhrnování hromad technického sněhu. Součástí frézy jsou gumové koncové finišery, kterými se sjezdovka uhlazuje. Fréza je celistvá nebo půlená (multiflexní). Celistvá se používá na starších a také menších vozidlech. Multiflexní je použita na novějších sněžných vozidlech. Na celé své délce frézovacího bubnu je rozdělena na dvě části které jsou ve svislé poloze pohyblivé. Skládá se z nosného ramene frézy, rámu frézy, hydro motoru, frézovacího bubnu, a koncového gumového finišeru.



Obr. č. 12 – Rotační fréza

- Stopovací zařízení – Je umístěno na rámu frézy. Slouží k vytváření tzv. řezání běžeckých stop. Jeho hlavní části jsou tvořené ze zdvihacího ramene, hladící desky, vodících hran, řezacích nožů, a formy pro drážku stopy.



Obr. č. 13 – Stopovací zařízení

Dalším přídatným zařízením může být sněžná fréza, hladící deska, rádiusová fréza. Jelikož se u nás v české republice zatím tyhle zařízení nenacházejí a nejsou tak často vidět, tak uvedu jen stručně popis a funkci. Dále to bude ještě transportní kabina a naviják.

- Sněžná fréza - Slouží k odklizení velké vrstvy sněhu z cest a volných prostranství. Dvoustupňová fréza spočívá v tom, že vrstva sněhu je nejdříve odfrézovaná ocelovým šnekem do prostoru ventilátoru, odkud je potom výhozovým komínem usměrněna do požadovaného prostoru.
- Hladící deska – Zařízením se připravuje běžecká nebo sjezdová trať. Po projetí vozidla se zařízením vznikne dokonale rovná, pevná a hladká plocha, do které je možno dále vytvořit např. běžeckou stopu.
- Rádiusová fréza – Říká se jí PipeMagician a pracuje na stejném principu jako fréza za vozidlem s rozdílem, že se nachází vpředu vozidla místo radlice a je určená pouze na tvorbu U-ramp ve snowparcích. Místo rotačního bubnu je pás, který je osazen příčnými noži. Pás je tam, proto aby mohl být nastaven požadovaný rádius, který chceme vytvořit. Pás s noži sníh řeže a vyhrabuje sníh ve směru otáčení na horní hranu U-rampy. Upravenou plochu poté uhladí koncové finišery.

- Navijáková nástavba – Je mechanické zařízení které slouží k navíjení a odvíjení ocelového lana z cívky. Cívka je poté pomocí převodového ústrojí poháněna hydraulickým motorem. Nástavba se používá na větší sklon sjezdovky, kdy vozidlu jedoucímu do kopce napomáhá svojí navíjecí silou, takže se zvětší na vozidle celková tažná síla. Dále také slouží jako zajištění pro větší bezpečnost vozidla a při případné ztrátě adheze vozidla s povrchem. Běžně má naviják průměr lana 11 mm, tažnou sílu 40 kN a přitom má výkon 110 kW, celkovou délku lana 1 050 m a z toho 1 000 m je pracovní délky a hmotnost celkové nástavby je 1 700 kg.



Obr. č. 14 – Rolba s navijákovou nástavbou

- Přídavná transportní kabina – Je určená pro expediční a záchranné účely kdy se využívá pro transport lidí nebo materiálu. Každá přídavná kabina musí splnit dané požadavky a kritéria aby mohla být provozována společně s vozidlem. Transportní kabinou se budu zabývat v kapitole 3.2.2. Přídavná kabina pro přepravu osob.



Obr. č. 15 – Transportní kabina

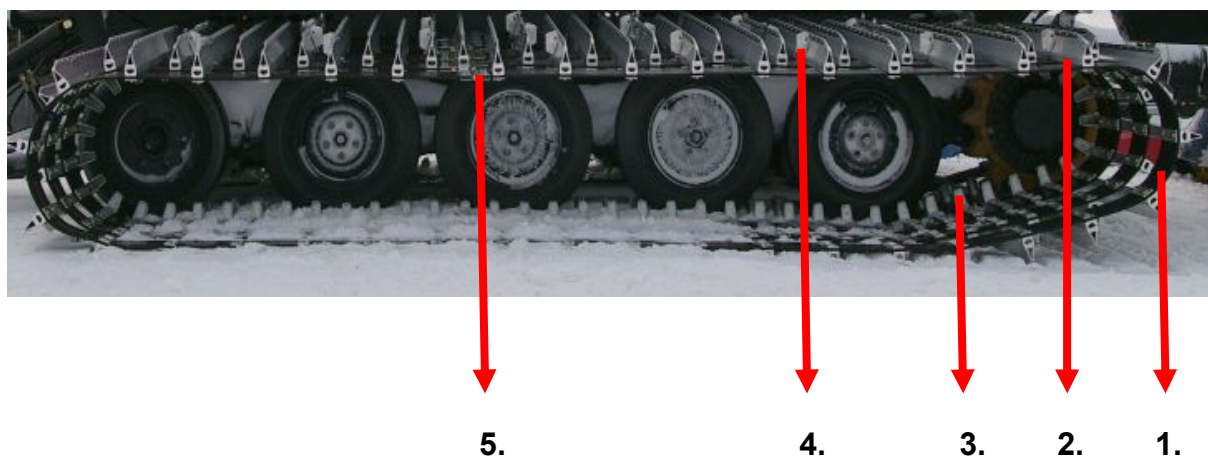
2.6. Pásky

Jsou nezbytně nutné pro pojezd vozidla a bez pásů nebo jejich poruše je vozidlo neprovozuschopné. Pásky tedy slouží k pohybu a jsou nasazené na několika kolech. Některá z těchto kol jsou hnací a většinou jsou to ty poslední v zadu vozidla, ta bývají ozubená, přičemž zuby pasují do děr v pásu. Kola, která nejsou hnací, slouží k vedení a pomáhají udržet tvar pásu, jsou obvykle hladká nebo s vodíci drážkami. Přední celistvé kolo na vozidle slouží k hlavnímu vedení pásu a zároveň je to kolo, které nám napíná pás. Kola nepřicházejí teda do přímého styku s povrchem, ale pojíždí po pásu, který se dotýká země.

Pásky zajišťují lepší průchodnost terénem, protože pásky mají větší rozložení plochy na daný povrch než obyčejná kola, což je výhodou například na sněhu, v bahně, písku nebo podmáčené zemině, kde klasická kola mají tendenci prokluzovat a bořit se.

Pásy se skládají:

1. gumové pásnice (gumové pruhy zpevněné umělými vlákny)
2. Ocelové, hliníkové nebo kombinované příčnice a nebo říká sem jim také jako příčky, lišty
3. vodící podkovy (ocelová vyztužená konstrukce zajišťuje vedení kola na pásu)
4. Ocelové hroty, ocelové hrany (zabraňují skluzu na ledu a při bočním sesuvu vozidla)
5. ocelové plechy, spojovací panty (jsou to tzv. spojnice a slouží ke spojení konců pásů aby mohla vzniknout nekonečná smyčka)



Obr. č. 16 – Popis složení pásů

Typy pásů a vhodné použití:

- **HLINÍKOVÉ**

Výhody - jsou vyráběny ve všech potřebných délkách, jsou lehké, na dotykové hraně s povrchem jsou vyztuženy ocelovým vroubkovaným plátem, nelepí se na ně tolik sníh oproti ocelovým

Nevýhody - často se pod vlivem působící síly a teplotě příčky lámou a praskají, průjezdem na asfaltovém povrchu se značně opotřebovávají, průjezdem po trávníku zanechávají hluboké rýhy, spojení pásů

Použití - pro sjezdové tratě, běžecké tratě, expediční účely => jen pro zimní období



Obr. č. 17 – Hliníkové pásy

- **OCELOVÉ**

Výhody - nepraskají a nelámou se, mají menší opotřebení průjezdem na asfaltovém povrchu, dlouhá životnost, určité potřebné délky lišt

Nevýhody - jsou těžší, na povrchu často mají korozi, ničí zeminu svým průjezdem nebo otáčením – vznikají rýhy v zemině a její vyhrnování pod pásy, v zimě se na ně lepí hodně sněhu, tím dochází k zalepení prostoru mezi příčnicemi a vozidlo ztrácí svoji adhezi, spojení pásů

Použití - na rozhrnování, tahání dříví, a jiné práce => jen pro období bez sněhu



Obr. č.18 – Ocelové pásy

- **KOMBINOVANÉ**

Výhody - kombinace oceli a hliníku, lepší pevnost než u hliníkových, potřebné délky lišt

Nevýhody - občasné lepení sněhu mezi příčnice, spojení pásu

Použití - využívají se na začátku zimy a na konci zimy kdy není ještě tolik sněhu, pro rozhrnování sypkých materiálů



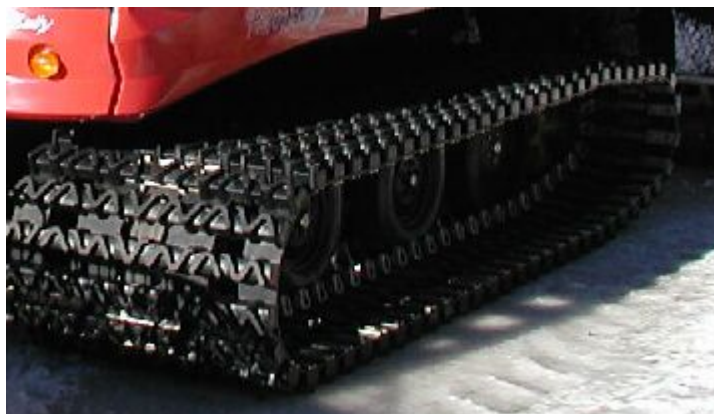
Obr. č. 19 – Kombinované pásy

- **GUMOVÉ**

Výhody - jsou celistvé (bez spoje), neboří se do země a neničí povrch, možnost použít i v zimě ovšem pouze na rovných místech, možnost jízdy po komunikaci, nízké opotřebení a dlouhá životnost, lehká případná oprava, různé velikosti, tvary a délky

Nevýhody - jejich pořizovací cena, při jejich roztrhnutí-rozříznutí drahé opravy, nebo se nedají opravit

Použití- pozemní komunikace, letní a také zimní období s omezením



Obr. č. 20 – Gumové pásy

3. Legislativní problematika

3.1. Přehled legislativy

Aby mohla být provozována sněžná vozidla je potřeba dodržet platné zákony týkající se jak provozu vozidla, tak i osoby vykonávající určitý druh práce. Uvedu zde jen výběr nejdůležitějších zákonů, vyhlášek, nařízení, norem a směrnic, které jsou potřebné a je nutné se podle nich řídit a dodržovat je. Legislativa se týká především provozu vozidla na pozemní komunikaci.

3.1.1. Zákony

- Zákon č. 262/2006 Sb.
 - § 79 stanovená týdenní pracovní doba
 - § 82-84 rozvržení pracovní doby
 - § 90 nepřetržitý odpočinek
 - § 93–94 práce přesčas a noční práce
 - § 101-103 povinnosti zaměstnavatele
 - § 104 osobní ochranné pracovní pomůcky
 - § 105 povinnosti zaměstnavatele při pracovních úrazech
 - § 106 povinnosti zaměstnance

- Zákon č. 309/2006 Sb.
 - Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy.

- Zákon č. 251/2005 Sb.
 - Zákon o inspekci práce
 - § 17 přestupky na úseku bezpečnosti práce

- Zákon č. 22/1997 Sb.
 - O technických požadavcích na výrobky a související předpisy
- Zákon 306/2006 Sb.
 - § 5 Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy
- Zákon č. 13/1997 Sb.
 - Zákon o pozemních komunikacích ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 361/2000 Sb.
 - Zákon o provozu na pozemních komunikacích ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 56/2001 Sb.
 - Zákon o podmínkách provozu na pozemních komunikacích ve znění pozdějších předpisů

3.1.2. Vyhlášky

- Vyhláška č. 30/2001 Sb.
 - Vyhláška, kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 341/2002 Sb.
 - Vyhláška o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích ve znění pozdějších předpisů

3.1.3. Nařízení vlády

- NV č. 178/2001 Sb.
 - Nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci ve znění pozdějších předpisů
- NV č. 378/2001 Sb.
 - Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí ve znění pozdějších předpisů
- NV č. 495/2001 Sb.
 - Nařízení vlády, kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování OOPP, mycích, čistících a desinfekčních prostředků
- NV č. 11/2002 Sb.
 - Nařízení vlády, kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů
- NV č. 168/2002 Sb.
 - Nařízení vlády, kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při provozování dopravy dopravními prostředky
- NV č. 24/2003 Sb.
 - Nařízení vlády, kterým se stanoví technické požadavky na strojní zařízení
- NV č. 101/2005 Sb.
 - Nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

3.1.4. Směrnice

- Směrnice MZdr. č. 49/1967 Věstníku MZdr.
 - Směrnice o posuzování zdravotní způsobilosti k práci ve znění pozdějších předpisů

3.1.5. Normy

- ČSN EN 1050
 - Bezpečnost strojních zařízení – Zásady pro posuzování rizika

- ČSN ISO 12840-1
 - Bezpečnost strojních zařízení – Zásady pro posuzování rizika

3.1.6. Technická dokumentace

- Návod na obsluhu sněžného vozidla
- Plán údržby daného vozidla
- Technické parametry vozidla
- Rizika provozu
- Servis, revize, opravy vozidla
- Provozní deník, jízdní kniha
- Řidičský průkaz patřičné skupiny
- Osvědčení o technické způsobilosti sněžného vozidla
- Doklad o registraci vozidla
- Zákonné pojištění
- Pověření – odpovědnost za technický stav vozidla
- Pověření k obsluze sněžného vozidla

3.1.7. Doporučené směrnice firmou

- Provozní řád sjezdovky (určuje pravidla chování na sjezdovce)
- Analýza rizik možného ohrožení zdraví a jeho vyhodnocení
- Směrnice pro poskytování osobních ochranných pracovních pomůcek
- Traumatologický plán (zdravověda)

3.2. Problematika provozu na pozemních komunikacích

Sněžná pásová vozidla jsou především určena pro lyžařské sjezdovky. Zde jim k provozu stačí technická způsobilost vozidla, potřebné zaškolení k řízení vozidla a provozní řád sjezdovky. Sněžných vozidel se ale také využívá pro vytváření běžeckých stop, které jsou z větší části tvořeny v lesích, loukách a komunikacích. Vozidlo tedy musí splňovat všechny technické vlastnosti a mít platnou technickou kontrolu, registraci vozidla, dále mít uhrazené zákonné pojištění a řídit ho smí osoba pověřená k provozu vozidla, zaškolená pro provoz vozidla a vlastnit řidičský průkaz skupiny T. Vznikají zde ale různé problémy, jakož je – Kdo může vozidlo řídit? Jaký typ vozidla může řídit? Kdo s vozidlem může konat práci? Problematika je řešena v následujících kapitolách.

3.2.1. Vozidla

Provoz vozidla se řídí podle zákona č. 56/2001 Sb., o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích. Dále také podle vyhlášky č. 302/2001 Sb., o technických prohlídkách a měření emisí vozidel, a vyhláška č. 243/2001 Sb., o registraci vozidla. Poslední je povinný zákon č. 307/1999 Sb., zákon o pojištění odpovědnosti z provozu vozidla.[6]

Pro příklad uvedu jen znění z bodu v zákoně

- Každé motorové vozidlo musí být vybaveno příslušným druhem lékárničky pro poskytnutí první pomoci. Obsah lékárničky se ukládá do samostatného pouzdra s charakteristickým označením. Lékařnička se ve vozidle ukládá v takovém prostoru, aby na ni nemohlo dopadat přímé sluneční světlo (záření). Úložný prostor pro lékařničku musí být suchý a čistý a musí být snadno přístupný. U vozidel pro hromadnou přepravu cestujících se lékařnička umísťuje na označeném a přístupném místě v prostoru vozidla určeném pro cestující. Provozovatel vozidla musí lékařničku udržovat v řádném stavu a jednotlivé druhy zdravotnických potřeb obměňovat. Doba použitelnosti jednotlivých druhů zdravotnických potřeb je na nich vyznačena.

- Osvědčením o homologaci typu ES - dokument vydaný státem Evropské unie osvědčující shodu vlastností typu vozidla, typu systému vozidla, typu konstrukční části vozidla nebo typu samostatného technického celku vozidla s technickými požadavky stanovenými předpisy vydanými Evropským společenstvím (dále jen "směrnice EHS/ES").
- Technickým předpisem - předpis EHK a směrnice EHS/ES stanovené v předpisové základně.[6]

Pro provoz na pozemní komunikaci je určené tedy vozidlo, které splňuje technické podmínky z hlediska konstrukce, provedení a vybavení. Přesněji je to vozidlo, které je vyrobené a určené k jiným účelům než k provozu na pozemních komunikacích ale může být na pozemních komunikacích provozováno a řídí se podle provozu zvláštních vozidel.

Jako jediné vozidlo, které splňuje dané podmínky je vozidlo s označením PB 100. Proto, aby mohlo být vozidlo provozováno, musí splňovat výše uvedené zákony, vyhlášky, dále jsou to směrnice, normy, a technická dokumentace.

3.2.2. Přídavná kabina pro přepravu osob

Přídavná kabina je řazena do speciálního přídavného příslušenství. Jedná se o nástavbu kabiny. Kabina slouží jako transportní a je určena pro přepravu osob a materiálu. Aby mohla být používána je, potřebné dodržet vyhlášky a zákony ukládající vlastnosti. Ukládají příkazy, jako jsou rozměry kabiny, dále jako je nezávislé topení kabiny, vnitřní osvětlení, přímý kontakt pomocí telefonu do kabiny řidiče nebo že každé sedadlo musí mít bezpečnostní pásy. Vozidlo s transportní kabinou smí řídit osoba, která vlastní řidičský průkaz skupiny T, a přepravovaný počet osob nesmí přesáhnout 9 míst včetně místa řidiče a spolujezdce. Pokud je transportní kabina vybavena více místy k sezení, je vozidlo hodnoceno jako autobus a je potřeba vlastnit řidičský průkaz skupiny D a také profesní průkaz způsobilosti řidiče.

3.2.3. Řidič

Řidičem vozidla může být osoba starší 18 let, která musí být fyzicky i psychicky způsobilá k řízení sněžného vozidla. Musí mít platné řidičské oprávnění pro řízení motorových vozidel skupiny T a popřípadě profesní průkaz způsobilosti řidiče. Osoba dále musí být zaškolená do řízení pásových vozidel lyžařských a běžeckých tratí a svoje oprávnění této činnosti musí být schopen prokázat provozovateli. Taktéž mít znalosti o vlastnostech sněhu a o specifikách provozu na sjezdovkách i mimo ni, o opatřeních, která je třeba provádět v místě případné nehody. Jestliže může v místě provozování pásových vozidel lyžařských tratí existovat nebezpečí lavin, musí být řidič navíc kromě shora uvedených podmínek znalý rovněž zákonitostí vzniku a účinnů lavin a chování v případě lavinového nebezpečí.

Před jízdou s vozidlem nesmí být řidič pod vlivem alkoholických, omamných, návykových a psychotropních látek. Je také povinen respektovat a řídit se podle platných předpisů v oblasti provozu motorových vozidel. Řidič nesmí taktéž vozidlo předat jiné osobě bez potřebné kvalifikace. Osoba musí být také pověřena pro výkon práce.

3.3. Bezpečnost

Aby byla práce vykonávána správně, musí být dodržovány bezpečnostní předpisy dané výrobcem vozidla. Provozní návod je trvale uložen v kabině řidiče na určeném místě. Všechny osoby, které budou s pásovým vozidlem pracovat, musí být zaškoleny. Základním předpokladem vykonání práce a jízdy je aby se žádné osoby nezdržovaly v bezprostřední blízkosti vozidla. Když se v bezpečné zóně pásových vozidel vyskytují osoby, je nutné učinit zvláštní ochranná opatření např. použít zvukové signály, výstražné cedule, uzávěrky, nebo zabezpečené zóny. Ovšem nejde tomu zabránit při běžeckých tratích, v tomto případě jsou řidiči více a důkladněji zaškoleni.

Před započítím jízdy je nutné, aby řidič zkontroloval činnost všech částí vozidla, které jsou nutné k bezpečnému provozu vozidla a ověřit účinnost a funkci ovládacích prvků pracovního zařízení. Řidič smí nastartovat vozidlo a pohybovat se s vozidlem, pokud sedí na svém místě a je připoután. S pásovým vozidlem se nesmí jezdit, pokud má otevřené dveře. Před jízdou vzad je vždy nutno zcela zastavit a spustit akustický signál, ale řidič nesmí zapomenout sledovat při jízdě prostor za vozidlem. Řidič smí jet jen tak rychle aby dokázal v každém okamžiku bezpečně zareagovat. Je povinen přizpůsobit rychlost přírodním podmínkám a vlastnostem pásového vozidla.

Zjištěnou závadu musím řidič neprodleně nahlásit nadřízenému nebo ji včas odstranit, popřípadě také říct při výměně řidiče také řidiči, který nastupuje po něm. V případě závad nebo poškození je řidič povinen vozidlo zastavit a v případě zranění osob, poškození věcí nebo vozidla je řidič povinen nahlásit to nadřízenému. Vozidlo se musí vyhýbat šikmé jízdě, mohlo by klouzat. Nesmí parkovat na nepřehledných místech. Při opuštění vozidla se vyjmout klíče za spínací skříňky a uzamkne se kabina. Jízdu ze svahu dolů je nutné vykonávat za co nejmenšího pohybu volantem, a musí se dbát na to, aby se točily oba pásy. Srázy se smí sjíždět, jen když je zajištěno, že je dostatečná přilnavost a je zabezpečen bezpečný výjezd ze svahu a v pracovní zóně se nepohybují žádní lyžaři.

V kabině řidiče smí jezdit jeden pomocník a ten musí sedět na sedadle pomocníka. V kabině pro přepravu osob musí být cestující na svých místech a být připoutaní pásy a pevně se držet. Na ložné plošině se smí přepravovat osoby, pokud jsou k dispozici ochranné zařízení proti pádu a osoby nejsou ohrožované nákladem. Řidič se smí rozjet pokud zkontroloval zda jsou cestující na svém místě a pevně se drží. Pokud hrozí ohrožení cestujících je nutné tomu předejít. Osoby se nesmí převážet na nakládacím můstku, přídatném zařízení a neseném náradí.

V nepřehledném terénu a při snížené viditelnosti musí s řidičem ještě jet pomocník. Pokud má ale řidič vysílačku není potřeba mít sebou druhého pomocníka. Při lavinovém nebezpečí nesmí vozidlo jezdit po boulích, svazích a cestách s takovými svahy. [1]

Pokud je odtahováno vozidlo je zapotřebí dodržovat bezpečnostní opatření a konzultovat tuto záležitost se servisním střediskem. Závěsné zařízení slouží jen k vlečení. Zavěšování náradí na závěsné zařízení je zakázáno.

Provozovatel musí v případě potřeby, ale minimálně jednou za rok a také po každé opravě nechat vozidlo zkontrolovat odborníkem z hlediska bezpečného stavu. Údržbu smí provádět jen pracovníci pověřeni touto činností. Je nutné dodržovat předepsané údržbářské práce. Údržbářské práce pod pohyblivými částmi nacházejícími se v otevřené nebo zdvižené poloze jsou možné, jen pokud jsou zajištěné proti nečekanému pádu, nebo sevření.

Je třeba co nejpřísněji dodržovat údaje uvedené na výstražných štítcích na pásovém vozidle a přídavných zařízeních. Při poškození nebo ztrátě musí být nahrazeny. Štítky se nesmí odstraňovat, zakrývat ani jinak zneviditelnovat.[2]

Při ukončení jízdy se musí spustit přídavná zařízení na zem a vypnout frézu, spínač pro směr jízdy dát na „neutrál“, zatáhnout ruční brzdu, vytáhnout klíček ze zapalování a uzamknout kabinu, motor nesmí běžet v uzavřených místnostech bez dozoru. Dále pak pozor při nastupování a vystupování řidiče na pás a dveře, a dále na zdvižené přídavné nářadí.

3.4. Vliv na životní prostředí

Vozidla jsou mobilním zdrojem znečištění. Motory splňují normy EURO I - EURO III. Na vozidle se nacházejí nebezpečné kapaliny, které při závadě můžou způsobit nenahraditelnou škodu. Při jejich odstranění se postupuje podle druhu úniku kapaliny. Volí se jejich nejvhodnější způsob odstranění a postupuje se podle doporučení výrobce a havarijního plánu. Největší vliv na životní prostředí má z mechanického hlediska samostatné vozidlo. Jízdou vozidla při nedostatečné sněhové pokrývce nejvíc poškozuje a narušuje porost. Také nesprávným používáním přídavného zařízení se ničí porost. Například rotační frézou, kdy může být příliš zpuštěná, se porost výrazně ničí. Také při tvorbě běžeckých stop má velký vliv. Vždy není vidět, co se pod pokrývkou sněhu nachází, a často to bývají různé keře, výsadby stromků a podobně. Průjezdem se poté ničí třeba konce stromků nebo se zcela lámou pod nápořem váhy vozidla. Poslední, i když asi nejmenší vliv je hluk vozidla. Ten není výrazný, avšak dá se srovnat s hlukem osobního automobilu.

3.4. Školení o provozu vozidla

Školení musí mít každá osoba pověřená řízením sněžného pásového vozidla. Délka platnosti školení je tři roky a je určená pro příslušný typ vozidla. Instruktaž provádí přímo firma a její zastoupení v české republice. Školení probíhá ve formě přednášek, konzultací, názorných ukázek, poskytování informací o změnách v zákonech a bezpečnosti. Přednášky se týkají zdravotní, údržbových prací a bezpečnosti práce při provozu pásového vozidla. Na závěr firma provede kontrolní test, který se ihned vyhodnotí a při kladném výsledku dostane řidič vozidla osvědčení o úspěšném školení (viz. Příloha č. 5 – Osvědčení).

4. Údržba vozidel

4.1. Údržby na vozidlech

Pro dosažení provozní a dopravní bezpečnosti vozidla je potřebná pravidelná údržba. Údržba vozidla musí být prováděna v souladu s předpisy výrobce vozidla, které jsou uvedeny v každé příručce daného vozidla nebo servisní knížce. Časové intervaly a rozsah potřebných prací jsou stanoveny pro každé pásové vozidlo zvlášť. Údržbu pásových vozidel smí provádět jen pracovník pověřený touto činností provozovatelem a je nutné dodržet výrobcem předepsanou údržbovou práci. Provozovatel je také dále povinen v případě potřeby, avšak nejméně jednou za rok a rovněž po každé opravě nechat pásové vozidlo zkontrolovat odborníkem z hlediska bezpečného stavu.

Aby mohla být práce vykonaná a vyhodnocená je zapotřebí zajistit patřičná zabezpečení. Údržbářská práce pod pohyblivými částmi vozidla nacházejícími se v otevřené nebo zdvižené poloze smí být vykonány za předpokladu, že tyto části vozidla jsou zajištěny proti nečekanému pádu nebo sevření, proto musí být před zahájením údržby zajištěna proti nežádoucím pohybům.

Pro usnadnění a jednoduchost nám poslouží zhotovený plán údržby a mazání, který firma dává ke každému vyrobenému vozidlu. Pravidelnou kontrolou, jenž udává výrobce předejdeme případné poruše nebo zničení vozidla.

4.1.1. Výběr údržbových prací na vozidlech Pisten Bully 100 a 300

Motor

- Kontrola motoru: Provádí se zkušební jízdou [1]
 - chod motoru, zvuky, kouřivost
 - kontrola zvuku hnacího ústrojí
 - indikační přístroje
- Kontrola šroubových spojů
 - motor, uložení motoru
 - sacího a výfukového potrubí

- Kontrola těsnosti
 - výfukové soustavy
 - sacího ústrojí
- Kontrola řemenových pohonů
 - stav a napnutí
- Kontrola nosníků motoru a silonbloků
- kontrola potrubí a hadic na motoru
 - šroubové spoje, těsnost, místa kde dochází k otěru
- Kontrola chladicí plochy chladiče vody
 - popř. očistit
- Kontrola stavu motorového oleje
- Výměna motorového oleje
- Vyčistit předřazený palivový filtr (kontrola skleněné nádoby)
- Výměna patrony palivového filtru

Palivová nádrž

- Jednou ročně - vypustit usazené nečistoty a zkondenzovanou vodu
- Kontrola pevného uložení nádrže
- Kontrola sacího ústrojí
 - šroubové spoje, těsnost, místa kde dochází k otěru [2]

Hydraulická soustava

- Kontrola těsnosti a závitových spojů trubek
 - přípojky potrubí na zásobníku, chladič oleje, filtr sacího a vratného potrubí, regulační čerpadlo, hydraulické motory
- Kontrola těsnosti hydraulických hadic
- Výměna vysokotlakých hadic hydrostatického pohonu
 - interval: každé 3 roky
- Kontrola hydraulických tlaků v celém hydraulickém zařízení
 - popř. seřídit

Poháněná náprava

- Kontrola šroubových spojů hnací nápravy
- Kontrola šroubových spojů na hnacím kole, kontrola stavu
- Kontrola funkce parkovací brzdy

Kola

- Kontrola tlaku vzduchu v pneumatikách
- Kontrola poškození pneumatik a disků
- Kontrola pevného usazení všech matic kol
- Kontrola vůle ložisek na předních a oběžných nápravách
 - demontovat všechny náboje
 - vyčistit, zkontrolovat a znovu namazat kuželíková ložiska
 - obnovit zásobu tuku
 - kontrola utěsnění nábojů

Pásy

- Kontrola šroubových spojů mechanismu napínání pásů
- Kontrola napnutí pásů, jejich poškození a opotřebení
- Kontrola jednotlivých článků pásu, šroubových spojů podložek a jejich pevného usazení

Rám

- Šroubová spojení horního rámu, kabiny
 - blokovací mechanismus, uložení, pístnice sklápění
- Kontrola poškození a trhlin na hlavním rámu
- Zkontrolovat přídatná zařízení
 - rám, spojení potrubí na závit, šroubové spoje, přípojky, hydraulické hadice, těsnost
- Zkontrolovat šroubové spoje přídatných zařízení

Elektrická soustava

- Kontrola funkce osvětlení
- Kontrola kontaktů a upevnění
 - příp. vyčistit a ošetřit sprayem na kontakty

Chladicí kapalina

- Kontrola stavu chladicí kapaliny
 - mrazuvzdornost
- Výměna chladicí kapaliny - každé 3 roky
- Kontrola stavu oleje v rozdělovací převodovce
- Vyčistit odvzdušňovací ventil

Hydraulická soustava

- Kontrola stavu hydraulického oleje
- Výměna filtru sání hydrostatického pohonu
- Výměna síťového filtru servoregulátoru
- Výměna síťového filtru řídicího bloku
- Výměna oleje pohonu kol
- Výměna oleje v rozdělovací převodovce

Přídavná zařízení

- Promazat upevňovací rám a přídavná zařízení
- Provést kontrolu ložisek na přídavných zařízeních a promazat je
- Výměna převodového oleje přídavných zařízení asi po 800 hodinách
- Znovu namazat zubovou spojku na válci frézy

Zde je uveden výběr údržbových prací a nejčastější kontroly na vozidle. Kontrola s údržbou se provádí podle ustanovených intervalů výrobce a jsou přímo dané pro každé vozidlo. Jedná se především o plán údržby a plán mazání. V tabulce je poté uveden pro každou činnost daný interval, který je nutný dodržet.

4.2. Plán mazání

Plán mazání je v Příloze č. 1 – Plán mazání

Je důležitou částí vozidla, která má vliv na životnost vozidla a její správnou funkčnost. Plán mazání je určen pro vozidla PB 100 a PB 300.[3]

4.3. Provozní látky s intervaly výměny

Provozní látky jsou v příloze č. 2 – Provozní látky

Doporučuje a informuje, jaké jsou potřebné náplně a v jakém množství. Také ukládá nejvhodnější intervaly výměn náplní. Jsou určené pro vozidla PB 100 a jsou totožné i pro PB 300. Udávaná plnicí množství jsou jen přibližné hodnoty a jejich skutečné množství se kontroluje pomocí měrky.[4]

5. Ekonomické a provozní hodnocení

Hodnocení provedu na již zmiňovaných vozidlech, které jsem měl k dispozici. Jedná se o 3 vozidla Pisten Bully 100 a 2 vozidla Pisten Bully 300. Vozidla vykonávají různé druhy práce. Pohybují se na různých profilových tratích a za různého počasí. Vozidla se provozují pouze v zimním období, výjimkou je jeden stroj PB 300, který se provozuje i mimo zimu. Získané data použiji v následujících kapitolách a uvedu jejich praktické příklady. Daty jsou získány z palubního počítače vozidla, ze kterých jsem určil průměr.

5.1. Náklady na provoz vozidla

Do nákladu na provoz vozidla jsem započítal pouze cenu pohonných hmot a hodinovou mzdu pracovníka. Náklady jsou vypočítány pro provoz na sjezdové trati, která je ve skutečné velikosti na nejmenovaném místě. S pomocí potřebných dat, vypočítám náklady na provoz rolby na jednu konkrétní sjezdovku. Skutečná sjezdovka je dlouhá 4,5 km a její šířka je 200 m.

Potřebná data k výpočtům

Celková plocha upravované sjezdovky: $4\,500\text{ m} \cdot 200\text{ m} = 900\,000\text{ m}^2$

Průměrná cena nafty: 26,30 Kč

Hodinová mzda řidiče: od 110 Kč (pouze jízda, bez kontroly a ostatních prací)

Pořizovací cena nového sněžného pásového vozidla PB 100: 6 100 000 Kč

Pořizovací cena nového sněžného pásového vozidla PB 300: 6 720 000 Kč

Průměrná potřeba paliva na jednu hodinu práce – PB 100: 9,3 l/hod (příloha č. 3)

Průměrná potřeba paliva na jednu hodinu práce – PB 300: 16,6l/hod (příloha č. 4)

Hodnota výkonu plošné frézy, kterou udává výrobce (přitom šířka frézy je 3,4m)

Pro PB 100 – $41\,000\text{ m}^2/\text{hod}$

Hodnota výkonu plošné frézy, kterou udává výrobce (přitom šířka frézy je 5,4m)

Pro PB 300 – $90\,000\text{ m}^2/\text{hod}$

PB 100	PB 300
Výpočet hodin	
$900\,000\text{ m}^2$ $\frac{41\,000\text{ m}^2}{\text{hod}}$ =22 hod Při 2 vozidlech = 11 hod Při 3 vozidlech = 7,3 hod	$900\,000\text{ m}^2$ $\frac{90\,000\text{ m}^2}{\text{hod}}$ =10 hod Při 2 vozidlech = 5 hod
Výpočet celkové spotřeby a celkové ceny PHM	
<p>1) Pro jedno vozidlo</p> $22\text{ hod} * 9,3\text{ l/hod} = 204,3\text{ l}$ <p>2) Pro dvě vozidla</p> $11\text{ hod} * 9,3\text{ l/hod} = 102,3\text{ l}$ $102,3\text{ l} * 2\text{ vozidla} = 204,6\text{ l}$ <p>3) Pro tři vozidla</p> $7,3\text{ hod} * 9,3\text{ l/hod} = 67,9\text{ l}$ $67,9\text{ l} * 3\text{ vozidla} = 203,6\text{ l}$ $204,6\text{ l} * 26,3\text{ Kč/l} = \mathbf{5381\text{ Kč}}$	<p>1) Pro jedno vozidlo</p> $10\text{ hod} * 16,6\text{ l/hod} = 166\text{ l}$ <p>2) Pro dvě vozidla</p> $5\text{ hod} * 16,6\text{ l/hod} = 83\text{ l}$ $83\text{ l} * 2\text{ vozidla} = 166\text{ l}$ $166\text{ l} * 26,3\text{ Kč} = \mathbf{4366\text{ Kč}}$

Výpočet mzdy	
<p>1) Pro jednoho řidiče</p> <p>22 hod * 110 Kč/hod = 2420 Kč</p> <p>2) Pro dva řidiče</p> <p>11hod * 2 osoby* 110 Kč/hod = 2420 Kč</p> <p>3) Pro tři řidiče</p> <p>7,3hod * 3 osoby * 110 Kč/hod = 2409 Kč</p>	<p>1) Pro jednoho řidiče</p> <p>10hod * 110 Kč = 1100 Kč</p> <p>2) Pro dva řidiče</p> <p>5hod * 110 Kč=1100 Kč</p>
Výpočet celkového provozu	
<p>Mzda+Nafta=</p> <p>2420 Kč + 5381 Kč = 7790 Kč</p>	<p>Mzda+Nafta=</p> <p>1100 Kč + 4366 Kč = 5466 Kč</p>

Obr. č. 21 – Tabulka výpočtů

Vypočítal jsem si plochu sjezdovky, která je v případě 900 000m², ta se potom vydělí plošným výkonem frézy, které uvádí výrobce na jednu hodinu práce. Vyjde nám poté kolik hodin je potřeba na úpravu sjezdovky. Když použijeme menší PB 100 tak to bude trvat 22 hodin. Protože by to trvalo moc dlouho, musíme použít 2 tyto rolby. Tímto zkrátíme dobu na 11 hodin. To je ale pořád dlouho a musíme dobu zkrátit, což má za následek použít 3 vozidla, které nám sníží celkovou dobu práce na 7,3 hodin. Úspora času by byla vyhovující, ale po finanční stránce by to byla velká zátěž. Protože kdybychom použili 3 vozidla tak už jen jejich pořizovací cena je dosti vysoká, dále i s náklady na mzdy 3 řidičů a PHM je na úpravu jedné sjezdovky cena 7790 Kč. Stejné výpočty budou řešeny i u větší PB 300. Zde vychází, že jedna rolba by tuto plochu dělala 10 hodin, a při požití 2 vozidel by ji dělala 5 hodin. Spotřeba nafty je oproti menšímu vozidlu o čtvrtinu menší. A tedy její provoz není tak nákladný jako v případě PB 100.

Náklady na jeden den s naftou i mzdami pro řidiče jsou přibližně 5466 Kč. Nejvhodnější bude využít větší z těchto vozidel, je totiž časově i finančně výhodnější. Problémem jsou větší náklady na pořízení, které se ale po určité době vrátí.

5.2. Náklady na údržbu vozidla, ceny servisu, oprav a kontrol

Taktéž jsem použil hodnoty z praxe. Servis zajišťuje výhradní zastoupení pro ČR o to je firma ŽIVA.

Náklady na údržbu představují všechny použité materiály, náplně a výměny součástí. Údržba je nutná a zajišťuje ať už bezpečný provoz vozidla nebo jeho funkce. Z praxe uvedu příklad údržby na vozidle PB 100.

Nejčastěji se v provozu vozidla mění hydraulické hadice, palivové filtry, vzduchové filtry, žárovky, gumičky stěračů, doplňují se provozní kapaliny nebo se zcela mění. Jsou to běžné věci, které si člověk, pokud je zdatný udělá, zkontroluje a opraví sám. Jsou ale také případy, kdy jsou vážné závady nebo poruchy. Např. motoru, ovládací hydrauliky nebo řídicí jednotky kdy je možnost vyhledat servisní středisko. Tím je firma živa a zajišťuje všechny potřebné práce na vozidle. Kontroly, revize, prohlídky, školení, servis a údržby.

Firma dodává originální nebo repasované díly na vozidla. Pro přehled uvedu nejběžnější náhradní díly a jejich ceny. Díly jsou určené pro PB 100.

Hliníkové pásy (865 mm)	242 000 Kč (bez DPH)
Hydraulická hadice k motoru frézy	2 340 Kč (bez DPH)
Hydraulický olej (25 l)	3 360 Kč (bez DPH)
Pneumatika	4 300 Kč (bez DPH)
Palivový filtr (hrubý)	1 230 Kč
Palivový filtr (jemný)	763 Kč
Nemrznoucí chladicí kapalina (25 l)	3 510 Kč

Dále uvedu ceny, které si firma účtuje. Jedná se především o účtované km dopravy nebo ceny posezonních prohlídek, hodinové práce a kontrolních prohlídek.

Cena dopravného je za 1 km 17 Kč

Hodina práce jednoho mechanika je 470 Kč

Posezonní servis (včetně 2 mechaniků, dopravného a dvou hodin práce – paušální poplatek) je 2600 (bez DPH)

5.3. Celkové hodnocení

Pořizovací ceny sněžných vozidel jsou vysoké, ovšem svým provozem se po určité době vrátí. Přesněji je to rozdíl mezi náklady na provoz mezi vozidly PB 100 a 300 a také jejich pořizovací ceny. Rolby upravují nejméně 113 sjezdovku. Znamená to že pokud by jsme 113 úprav vynásobily rozdílnou cenou nákladů mezi vozidly, což je 2300 Kč vznikne nám částka 259 900Kč. Je to vlastně úspora za provoz PB 300 v sezóně oproti PB 100. Pokud by jsme porovnali součet pořizovacích cen všech vozidel dostaneme rozdíl 4 860 000 Kč. Znamená to že, je uvedená částka je rozdíl mezi vozidly PB 100 a 300, kterou poté vydělíme úsporami z provozu. Teda zhruba za 19 let by se náklady na provoz vozidla PB 100 vrátily. Jelikož se to ale nevyplatí, je lepší použít vozidla PB 300, která jsou úspornější a z časového hlediska přijatelnější. Rozhodujícím je tedy volba vozidla, která je závislá na typu a druhu požadované práce. Servis, údržby a kontroly jsou drahé z hlediska dodávání originálních dílů. Originálními díly a servisem firmy je poskytnuta záruka na vozidlech. Pokud by nebyly dodrženy např. originální díly tak vozidlo ztrácí poskytnutou záruku a také správnou funkci vozidla nebo přídatných zařízení.

6. Závěr

Speciální sněžná pásová vozidla se dělí na skútry a rolby. V této práci se zabývám převážně rolbami a jejich použitím v praxi.

Sněžná pásová vozidla jsou všestranně využita. Nejvíce uplatnění nacházejí v zimním období, kdy je nenahradí žádné jiné stroje. Zejména na sjezdových tratích jsou v provozu každý den a pro majitele nezbytným vozidlem na práci. Vzhledem k vysokým pořizovacím cenám jsou zatím rolby vidět pouze na sjezdových tratích. Dále můžeme vozidlo najít ve vybraných zimních střediscích, kde je provozováno jako vozidlo určené pro vytváření běžeckých stop. Vozidla se pohybují na loukách, lesních komunikacích, polích a okolí sjezdových tratí. Při pohybu po pozemních komunikacích (zde mohou jen Pisten Bully 100) se musí řídit platnými předpisy a bezpečnosti.

Rolby mají nejen výborné jízdní vlastnosti, kterých se často využívá v létě, ale také to že je možné vozidlo přizpůsobit pro různé pracovní účely. Ovšem kvůli vysokým nákladům se od toho upouští. Při výběru vozidla se musí předem zvážit, jaké bude jeho využití a pracovní nasazení, které má poté velký vliv na ekonomiku provozu vozidla. Náklady na pořízení vozidla Pisten Bully 100 jsou přibližně 6 100 000 Kč, náklady na pořízení vozidla Pisten Bully 300 jsou přibližně 7 720 000 Kč. Pro úpravu zvolené sjezdovky jsem si určil počty vozidel Pisten Bully 100 v počtu 1 – 3 kusy, Pisten Bully 300 v počtu 1 a 2 kusy. Při výpočtu jsem zjistil, že 3 vozidla typu Pisten Bully 100 jsou schopny tuto zvolenou sjezdovku upravit za přibližně 7,3 hodin při provozních nákladech 7 800 Kč, 2 vozidla typu Pisten Bully 300 jsou schopny tuto sjezdovku upravit za 5 hodin při provozních nákladech 5 500 Kč. Pouze sezonní provoz vozidel PB 100 stojí 881 400 Kč oproti PB 300 které stojí provoz 621 500 Kč. K vůli rozdílným část, vyplývá, že pro tuto sjezdovku bude výhodnější provozovat a vlastnit 2 vozidla typu Pisten Bully 300. Pokud bychom provozovali 3 stroje PB 100 vrátily by se nám náklady oproti PB 300 zhruba za 19 let při současných podmínkách.

7. Literatura

[1] Návod k použití PiBu 100

[2] Návod k použití PiBu 300

[3] Servisní sešit PistenBully 100

[4] Servisní sešit PistenBully 300

[5] *Pisten Bully 100* [online]. [cit. 2009-09-01]. Dostupný z WWW:

<http://www.ziva.cz/pistenbully/pb100>

[6] Zákon č. 341/2002 Sb. *O schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích.*

8. Seznam použitých zkratk

atd. – a tak dál

hod - hodina

Kč – koruna česká

Max. - maximum

Min. – minimum, minuta

např. - například

obr. – obrázek

PB – Pisten Bully

viz. – odkaz na určitou stránku, literaturu atd.